

⑬ Int. Cl.³
B 29 C 47/88
// B 29 L 7:00

識別記号 庁内整理番号
7717-4F
4F

⑭ 公告 平成5年(1993)5月18日

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 熱可塑性樹脂フィルムの製造方法

⑯ 特 願 昭60-153727

⑰ 公 開 昭62-13317

⑱ 出 願 昭60(1985)7月12日

⑲ 昭62(1987)1月22日

⑳ 発 明 者 金 井 俊 孝 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地
㉑ 発 明 者 佐 藤 賢 了 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地
㉒ 発 明 者 酒 井 五 雄 千葉県君津郡袖ヶ浦町上泉1660番地
㉓ 出 願 人 出光石油化学株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
㉔ 代 理 人 弁理士 福村 直樹
審 査 官 大 黒 浩 之

1

2

㉕ 特許請求の範囲

1 熔融混練した熱可塑性樹脂をフラットダイから押出して冷却固化するフィルムの製造方法において、前記フラットダイから引き取り案内ロールまでの樹脂膜を、その樹脂膜両端部分を除いて冷

却気体で冷却することを特徴とする熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。
2 前記フラットダイと引き取り案内ロールまでのギャップが40~500mmであると共に前記樹脂膜両端部分が樹脂膜端から樹脂膜中央部に向つて10

~100mmまでの部位である前記特許請求の範囲第1項に記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。
3 前記冷却気体が、前記樹脂膜の巾方向において前記樹脂膜両端部分を除いた部分を冷却する前

記特許請求の範囲第1項および第2項のいずれかに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。
4 前記冷却気体が、前記樹脂膜の巾方向において前記樹脂膜両端部分および樹脂膜中央部を除いて樹脂膜を冷却する前記特許請求の範囲第1項お

よび第2項のいずれかに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。
5 前記熱可塑性樹脂が、ポリカーボネート系樹脂および高密度ポリエチレンのいずれかである前記特許請求の範囲第1項から第4項のいずれかに記載の熱可塑性樹脂フィルムの製造方法。

㉖ 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に関し、さらに詳しく言うと、フィルム成形性が良好で、延伸切れやネックイン等の減少した熱可塑性樹脂フィルムの製造方法に関する。

〔従来の技術およびその問題点〕

Tダイ等のフラットダイを使用して溶融押し出し法でフィルムを成形する場合、特に高速でフィルムを引き取る場合、ネックイン、延伸切れ等の発生、成形性の不安定化等の種々の問題点を生じている。

前記各種の問題点の内、ネックイン現象については、①チルロールに平行なスリットから圧縮空気を噴出させて、ダイから押し出された樹脂膜をチルロールに圧着するエアーチャンバー法、②ソロバン玉状のローラを使用して樹脂膜の両端部をチルロールに押圧する圧着法、等によりその解決がなされている。

しかしながら、これらの方法では、ダイ口からチルロールまでに発生するネックイン現象には何の解決にもならず、また、前記②の圧着法では高融点の熱可塑性樹脂に適用困難である。さらに、前記①のエアーチャンバー法では高速で樹脂膜を引き取る場合、成形安定性はますますであるが、延伸切れを生ずる。

このようなことから、③ダイからチルロールまでの間で、押し出した樹脂膜の両端を樹脂膜の全長にわたって冷却用パイプの周側面に接触させる方法（特公昭56-12496号公報参照）、④樹脂膜の全巾にわたって冷却気体噴流を当てる方法（特開昭59-29125号公報、特開昭59-79731号公報等参照）等が提案されている。

しかしながら、前記③方法は、押し出した樹脂膜に冷却用パイプを直接接触するので、装置上、運転上の制約をまぬがれず、また前記④方法は、成形安定性が良好ではあるものの、前記③方法と同様に押し出した樹脂膜の両端が急冷されるので、高速引き取り時に延伸切れが発生する。

この発明は前記事情に基づいてなされたものである。

すなわち、この発明の目的は、フラットダイから熔融樹脂を押し出してフィルムを成形する方法において、成形安定性が良好で、延伸切れやネツクイン等の発生が少なく、操作性の優れた熱可塑性樹脂フィルムの製造方法を提供することにある。また、この発明の他の目的は、熔融粘度が高く高速引き取りの際に従来では延伸切れの多発していたたとえばポリカーボネートや高密度ポリエチレン等の特に極薄フィルムを、延伸切れなく製造する方法を提供することにある。

〔前記問題点を解決するための手段〕

前記問題点を解決するためのこの発明の概要は、熔融混練した熱可塑性樹脂をフラットダイから押し出して冷却固化するフィルムの製造方法において、前記フラットダイから引き取り案内ロールまでの樹脂膜を、その樹脂膜両端部分を除いて冷却気体で冷却することを特徴とする熱可塑性樹脂フィルムの製造方法である。

この発明の方法につき、図面を参照しながら以下説明する。

第1図に示すように、この発明に係る方法では、フラットダイ1の樹脂押し出し口から所定距離に引き取り案内ロール2を配置して、このフラットダイ1から押し出された樹脂膜3をこの引き取り案内ロール2の周側面に接触して引き取ると共に、このフラットダイ1とこの引き取り案内ロール2との間にある樹脂膜3の表面に相対して気体噴出口4を配置し、樹脂膜3の両端部分を除く樹脂膜3の表面に気体噴出口4から冷却気体を送

風して樹脂膜3を冷却する。

ここで、前記熱可塑性樹脂としては、たとえば、ポリカーボネート樹脂、ポリエステルポリカーボネート樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリサルホン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリアリルサルホン樹脂、高密度ポリエチレンなどのポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニール樹脂、ポリメチルメタアクリレート樹脂、セルロースアセテート樹脂などが例示できる。

これらの中でも、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン等のような一般的に成形安定性が良好で延伸切れの発生が少ない熱可塑性樹脂よりも、熔融粘度が大きく、従来において延伸切れの発生が多かつたポリカーボネート系樹脂や高密度ポリエチレン等のほうが、この発明の効果を十分に奏することができて好ましい。

前記熱可塑性樹脂は、たとえば一軸押出機、二軸押出機あるいはディスク型押出機などの押出成形機により熔融混練し、フラットダイ1より押し出すものである。ここでフラットダイ1としてはTダイやIダイなどがあり、ダイ形式としてはストレートマニホール型、コートハンガー型のいずれであつてもよい。なお押出成形機としてはベント式の押出機を使用することもできる。

また、フラットダイ1の樹脂押し出し口から樹脂を押し出す際、樹脂押し出し口の両端部の押し出し量を中央部の押し出し量よりも多い目にして樹脂を押し出すのが好ましい。樹脂押し出し口の両端部の押し出し量を中央部からの押し出し量よりも多くするためには、樹脂押し出し口におけるダイリップの開度を中央部のダイリップよりも大きくしても良いし、また、樹脂押し出し口の両端部の設定温度を中央部の設定温度より高くしても良い。

前記フラットダイ1に対する前記引き取り案内ロール2の配置間隔（エアーギャップAG）は、通常、40～500mm、好ましくは50～300mmである。前記エアーギャップAGが40mmよりも短いと、樹脂膜3の引き取り時の変形が大きくなると共にフィルム厚が均一とならない。また、このエアーギャップAGを500mmよりも大きくしても、大きくするに比例した格別の技術的効果がない。この発明では、エアーギャップAGを従来のエアーギャ

ツブAGよりも大きな間隔にすることができるが、このように大きなエアージャブAGが可能となつたのは、前記気体噴出口4から送風する気体で冷却するからである。

前記気体噴出口4は、円形の穴であつても良いし、また長方形の横長のスリット、あるいは樹脂膜3の巾方向に沿って配列した小孔であつても良い。このような気体噴出口4を有するものとして、たとえばスリット状オリフィスを有するエアナイフを使用することができる。

この発明で重要なことは、前記エアージャブAG間の樹脂膜3の表面において、樹脂膜3の両端部分を除く樹脂膜3の表面を前記気体噴出口4からの冷却気体で冷却することである。換言すると、引き取り案内ロール2の中心線に平行な方向において樹脂膜3の中央部に向かつて樹脂膜3の端から所定距離Eまでの両端部分は冷却気体で冷却せずに、前記樹脂膜3の両端部分以外の樹脂膜3を冷却するのである。

前記所定距離Eとしては、通常、樹脂膜3の端から10~100mm、特に20~80mmが好ましい。距離Eが10mmよりも小さいと樹脂膜の両端部から冷却されて端面からの膜切れが発生することとなり、また逆に距離Eが100mmよりも大きいと均一なフィルムの有効巾を得る上で不利となつて好ましくない。

また、冷却気体で冷却する樹脂膜3の部位は、第1図に示すように、引き取り案内ロール2の中心線に併応な領域において、樹脂膜3の両端部分と樹脂膜3の中央部とを除く部分であつても良く、また、第3図に示すように、引き取り案内ロール2の中心線に平行であつて、前記樹脂膜3の両端部分を除く帯状部分5であつても良い。さらに、このような樹脂膜3の冷却部位は、樹脂膜3の一方の面であつても、樹脂膜3の両面であつても良い。したがつて、気体噴出口4は、第4図に示すように、樹脂膜3の両面に相対するように配置しても良い。さらに、樹脂膜3の一面または両面に、樹脂膜3の引き取り方向に沿つて複数の気体噴出口を配列しても良い。

また、気体噴出口4と樹脂膜3の表面との距離Lは、通常、5mm~500mm、特に10~400mmとするのが良い。

この気体噴出口4と樹脂膜3の表面との距離L

を5mmよりも小さくすると、樹脂膜3の均一な冷却が困難となり、また、500mmよりも大きくすると、気体送風による冷却の効果が十分でなくなる。

この気体噴出口4から送風する気体としては、空気、窒素、炭酸ガス等が挙げられる。

この気体の出口送風速度としては、通常0.1~50m/秒が適当である。なお、樹脂膜3の両端部の過度の冷却を防ぐために、噴出気体の吸引設備を設けても良い。

前記引き取り案内ロール2は、たとえば表面を硬質クロムメッキし、内部に水等を循環させた、従来から公知の冷却ロールを使用することができ、また単なるローラであつても良い。

前記冷却気体で冷却されたフィルムの引き取り速度は、通常、10m/分以上である。

〔作用〕

前記構成のこの発明の方法によると、フラットダイ1から押出された、熔融混練状態の、熱可塑性樹脂は、膜状になつて引き取られると共に、気体噴出口4から送風される気体および引き取り案内ロール2によつて冷却固化し、フィルムとなつて巻き取られる。

このとき、気体噴出口4から送風する冷却気体は、樹脂膜3の表面において、樹脂膜3の両端部分を除く部位を冷却するので、樹脂膜3の両端部分が急冷されることがない。したがつて、樹脂膜3を高速で引き取つても、延伸切れを生じることがない。また、フラットダイ1と引き取り案内ロール2との間にある樹脂膜3を冷却するので、ネックインが小さくなり、また成形安定性が向上する。

〔効果〕

この発明によると、フラットダイと引き取り案内ロールとの間にある樹脂膜を冷却気体で冷却し、しかも冷却に際して樹脂膜の両端部分を冷却していないから、成形安定性の向上、延伸切れの発生の防止、ネックインの減少を達成することができる。延伸切れの防止を図ることができるので、樹脂膜を高速で引き取ることができ、これによつて極薄フィルムの成形を可能とすることができる。また、この発明の方法は、従来高速で引き取ると延伸切れを起し易かつたポリカーボネート系樹脂、高密度ポリエチレン等であつても、延伸

切れなく極薄フィルムの成形をすることができ
る。

この発明の方法は、冷却気体を吹き付けて樹脂
膜の冷却をするので、装置上、運転上の制約がな
く、操作性も良好である。

[実施例]

次にこの発明の実施例および比較例を示す。

実施例 1

ポリカーボネート樹脂〔出光石油化学㈱製、出
光ポリカーボネート A-3000、分子量30000〕を、
50mmφTダイ押出装置（ダイ巾550mm、ダイリッ
プ開度0.6mm）を用いてダイ出口の樹脂温度274
℃、吐出量15.6kg/hr、エアーギャップ50mmの条
件下で、押し出した。この際、樹脂膜を中にして
引き取り案内ロールとは反対側にあつてダイ出口
より引き取り案内ロールに向かつて25mm（樹脂膜
端よりおよそ25mm）離れ、かつ樹脂膜表面から50
mm離れた位置に配置された巾430mm、リップ開度
1mmのエアーナイフで、樹脂膜表面にエアーを吹
き付けた。引取速度160m/minまで、成形安定
性よく、延伸切れもなく成形でき、厚み2.5μm、
巾400mm（変動巾10mm）の均一なフィルムが得ら
れた。

実施例 2

ダイ両端部よりダイ中央部に向かつて70mm（樹
脂膜端よりおよそ60mm）内側に、ダイ出口より引
き取り案内ロールに向かつて10mm、樹脂膜表面か
ら50mm離れた位置に配置した一対のエアーノズル
（6mm×2mm）から風速35m/secでエアーの吹き
付けを行なつた以外は実施例1に準じてフィルム
を成形した。引取速度120m/minまで成形安定
性よく、延伸切れもない成形ができ、厚み3.3μ
m、巾380mm（変動巾40mm）の均一なフィルムが
得られた。

実施例 3

ダイ両端部よりダイ中央部に向かつて120mm内
側、ダイ出口より引き取り案内ロールに向かつて35mm
（樹脂膜端よりおよそ65mm）、樹脂膜表面から50mm
離れた位置に一対のエアーノズルを付加してエー
ー吹き付けをした以外は実施例2に準じてフィル
ムを成形した。引取速度140m/minまで成形安
定性よく、延伸切れもなくフィルム成形ができ、
厚み2.8μm、巾400mm（変動巾20mm）の均一なフ
ィルムが得られた。

比較例 1

エアーの吹付けを行なわなかつた以外は実施例
1に準じて操作した結果、引取速度60m/minで
成形不安定現象が発生し、成形できなかった。

比較例 2

エアーナイフの巾を600mmとし、押し出した樹
脂膜の全巾にわたつてエアーを吹付けた以外は実
施例1に準じて操作した結果、引取速度50m/
minで延伸切れが発生し、薄物フィルムを得るこ
とはできなかった。なお成形安定性は良好であつ
た。

実施例 4

ダイ出口における樹脂温度を272℃、吐出量を
10kg/hrとする条件で押し出し、エアーノズルを
ダイ両端部よりダイ中央部に向かつて70mm内側に、
ダイ出口より引き取り案内ロールに向かつて10mm（樹
脂膜端よりおよそ60mm）、さらに樹脂膜表面から
50mm離れた位置に一対の第1エアーノズルを、さ
らに、ダイ両端部よりダイ中央部に向かつて120mm
内側に、ダイ出口より引き取り案内ロールに向かつて
35mm（樹脂膜端よりおよそ75mm）、かつ、樹脂膜
表面から50mm離れた位置に一対の第2エアーノズ
ルを設けて、各々によりエアー吹き付けをした以
外は実施例2に準じてフィルムを成形した。引取
速度100m/minまで成形安定性よく、しかも延
伸切れの発生なくフィルム成形ができ、厚み2.5μ
m、巾420mm（変動巾10mm）の均一なフィルムが
得られた。

実施例 5

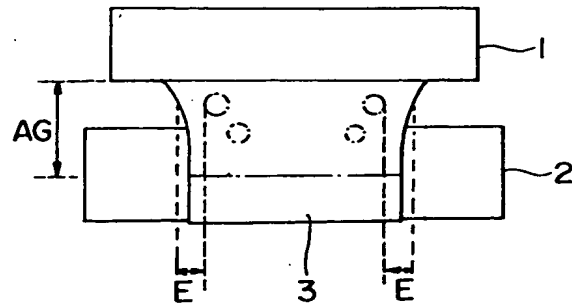
ポリカーボネート樹脂のかわりに、高密度ポリ
エチレン〔出光石油化学㈱製、出光ポリエチレン
440M、密度0.954g/cm³、MI0.9g/10分、
Mw/Mn=4〕を用い、ダイ出口の樹脂温度を
223℃とした以外は実施例3に準じて行ない、引
取速度100m/minで成形安定性よく、延伸切れ
もないフィルムを成形することができた。

図面の簡単な説明

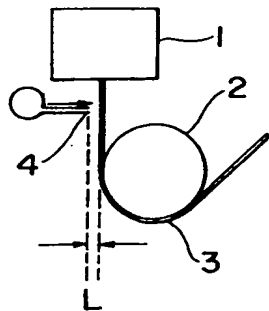
第1図はこの発明の方法を実施する装置の説明
用正面図、第2図は第1図に示す装置の説明用側
面図、第3図はこの発明の方法を実施する他の装
置の説明用正面図および第4図は第3図に示す装
置の側面図である。

1……フラットダイ、2……引き取り案内ロー
ル、3……樹脂膜、4……気体噴出口。

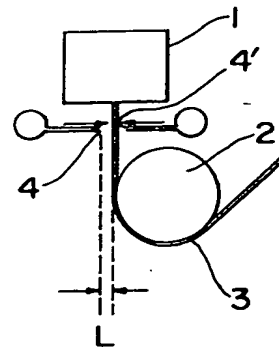
第1図



第2図



第4図



第3図

